

Revitalisierungspotenzial von Hochbunkern in Deutschland

N. Weitmann

DOI: <https://doi.org/10.24355/dbbs.084-201805141253-0>

*M. Sc. Natalie Weitmann
Institut für Baubetriebslehre
Universität Stuttgart
natalie.weitmann@t-online.de*

*Dipl.-Wirt.-Ing. Elena Schiebelbein
Institut für Baubetriebslehre
Universität Stuttgart
elena.schiebelbein@ibl.uni-stuttgart.de*

Inhalt

1	Einleitung	380
2	Die Spezialimmobilie Hochbunker.....	380
	2.1 Grundlagen.....	380
	2.2 Geschichte.....	381
3	Gestaltung.....	383
	3.1 Typisierung	383
	3.2 Technischer Aufbau	384
4	Revitalisierung.....	384
	4.1 Entwicklungsmöglichkeiten	384
	4.2 Sanierung und Umnutzung	385
5	Ausblick.....	388

1 Einleitung

Architektonische Bauwerke sind nie ausschließlich neutral - sie sind immerwährend von gesellschaftlichen Einflüssen geprägt und spiegeln deren Zeitgeist wider. So repräsentieren vor allem emotionsbehaftete Errichtungen aus den Jahren des Krieges, das Leiden und die Gewalt der damaligen Zeit. Insbesondere die Entstehungsphase von Luftschutzbauten ist an das besonders dunkle Geschichtskapitel des Zweiten Weltkriegs gekoppelt. Ein Kapitel, welches auf Grund der nationalsozialistischen Vergangenheit Deutschlands von der Bevölkerung lange tabuisiert und größtmöglich gemieden wurde. Es überrascht insofern nicht, dass diesen Immobilien, den verbliebenen Bunkeranlagen, lange wenig Beachtung geschenkt wurde und sie somit unverändert als stille Zeitzeugen das städtische Erscheinungsbild einiger Regionen prägen. Mit der Zeit, insbesondere jedoch durch die inzwischen vorherrschende, zeitlich begründete, emotionale Distanz, verbunden mit einem mehrfachen Generationenwechsel, wird eine Annäherung an diese Thematik indessen immer unkomplizierter.

2 Die Spezialimmobilie Hochbunker

2.1 Grundlagen

Luftschutzbunker gehören zur Gattung der Spezialimmobilien, auch Sonderimmobilien genannt. Da Luftschutzbunker dieselbe Entstehungszeit, dieselben zur Herstellung verwendeten Materialien sowie denselben Nutzungszweck aufweisen, stellen sie eine eigene, individuelle sowie hochspezialisierte Bauaufgabe und Typologie dar.¹ Aufgrund der Tatsache, dass zwischen 1935 und 1945 tausende dieser Bunkeranlagen entstanden sind, wird auch vom „größten zweckgebundenen Bauprojekt der Menschheitsgeschichte“ gesprochen.²

Trotz der einheitlichen Bauaufgabe lassen sich verschiedene Bunkertypen definieren, die sich zunächst in ihren Höhenniveaus unterscheiden. Dabei sind rund 40 % der Bauwerke oberirdisch errichtet, 23 % teilversenkt und 37 % vollständig unter der Erde. Unterirdisch und hybrid errichtete Bunkeranlagen liegen heutzutage meist in museumsartiger Form vor und sind generell weniger für hochwertige Umnutzungen geeignet, da sie aufgrund fehlender Belichtung ein unbehagliches Klima aufweisen. Wird das Produkt aus der in der Abbildung 1 dargestellten Nutzflächengröße sowie der oben beschriebenen Verteilung gebildet, zeigt sich, dass der Typus Hochbunker das größte Flächenpotenzial bietet.³

¹ Vgl. Schmitz (2015a), S. 29

² Vgl. Neckelmann (2014), S. 7

³ Vgl. Heinemann / Zieher (2008), S. 34 - 36

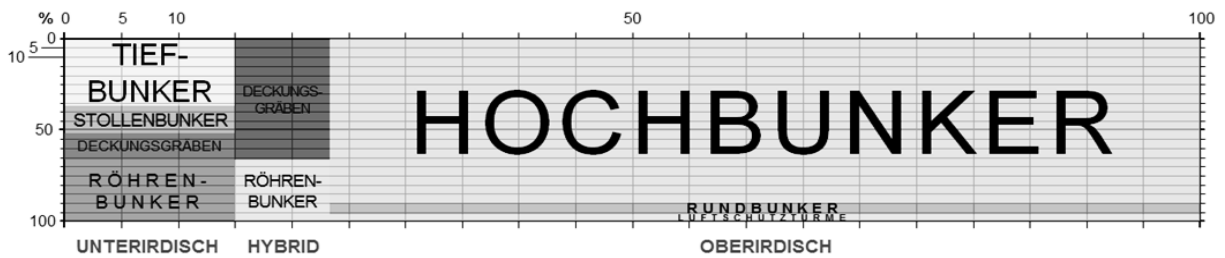


Abbildung 1: Flächenpotenziale der Bunkertypen⁴

Allerdings ist eine genaue Anzahl dieser Hochunker nicht feststellbar. Da es keine gesetzliche Pflicht zur Meldung von Bunkern auf nichtbundeseigenen Grundstücken gibt, ist es kaum möglich, eine einheitliche und von allen Beteiligten kommunizierte Anzahl festzustellen. Es wird jedoch überschlägig von 3.000 Bunkieranlagen im ehemaligen deutschen Reichsgebiet ausgegangen. Zusammen mit den Bauten für Krankenhäuser, Industrie sowie die der Wehrmacht, lassen sich etwa 6.000 verbunkerte Objekte festschreiben.⁵

2.2 Geschichte

Bereits im Mittelalter nutzten die Menschen Burgen zur Verteidigung vor kriegerischen Angriffen. Ihre massiven Mauern boten Schutz vor Bedrohungen der horizontalen Ebene, da bislang keine Gefahr aus der Luft zu erwarten war.⁶ Im Ersten Weltkrieg erweiterte die Luftwaffe den Krieg erstmals auf die 3. Dimension. Mit Beginn des Zweiten Weltkriegs 1939 wurde die Bedrohung aus dem Luftraum erneut real. Als die Luftwaffe des englischen Kriegsgegners im Herbst 1940 immer massiver wurde, folgte ein Umdenken in der deutschen Kriegsführung, welche den Schwerpunkt bislang auf den aktiven Luftschutz legte. Die Stärkung passiver Maßnahmen war nun unumgänglich.⁷

Am 10. Oktober 1940 startete per „Führererlass“ das „Führer-Sofortprogramm“ mit entsprechendem Maßnahmenplan zur reichsweiten Errichtung tausender Luftschutzbunker für das Volk.⁸ Das gewaltige Bauprogramm umfasste in seiner ersten Welle sogenannte „Luftschutzorte I. Ordnung“, deren Einwohnerzahl größer als 100.000 war, sowie andere luftschutzgefährdete Regionen und rüstungswichtige Industrie- und Verkehrsknotenpunkte. Die ab November 1940 entstandenen Bunker orientierten sich an den vom Reichsluftfahrtministerium veröffentlichten „Anweisungen für den Bau bombensicherer Luftschutzräume“.⁹ Bei der architektonischen Gestaltung wurde lediglich Wert auf den Wehrcharakter der Bauwerke gelegt, die Ausgestaltung sollte sich an den Notwendigkeiten des Krieges orientieren.

Der Bau der zweiten Welle begann im späten Sommer 1941. Diese Bauphase orientierte sich an den Erfahrungswerten der ersten Bunkerwelle. Um der gewachsenen Durchschlagkraft der weiterentwickelten Bomben entgegenzuwirken, wurden Wände und Abschlussdecken massiver dimensioniert. Des Weiteren wurde fortan auf aufwendige Baukörperverklei-

⁴ Vgl. Heinemann / Zieher (2008), S. 36

⁵ Vgl. Neckelmann (2014), S. 12

⁶ Vgl. Schmitz (2015a), S. 28

⁷ Vgl. Foedrowitz (2002), S. 9 ff.

⁸ Vgl. Kaule (2016), S. 12 f.

⁹ Vgl. Foedrowitz (2002), S. 19 ff.

dungen und Detailgestaltungen verzichtet. Generell galten für Bunker der zweiten Welle die „Bestimmungen für den Bau von Luftschutzbunkern“ als Leitfaden. Diese wurden vom Reichsminister der Luftfahrt und Oberbefehlshaber der Luftwaffe - Inspektion des Luftschutzes - herausgegeben.¹⁰ Grundsätzlich wurde der Bunkerbau nun detaillierter geregelt. Hierzu wurde ein „Einzelraum für 6 Personen“ verbindlich vorgeschrieben, aus dem die übrigen Räume systematisch entwickelt wurden.¹¹

Am 06.12.1945 wurde durch den Alliierten Kontrollrat der vier Siegermächte die Entmilitarisierung Deutschlands beschlossen. Da die Bunker zu den übrigen Schutzbauten der Dringlichkeitsstufe II zählten, mussten sie zusammen mit sämtlichen militärischen Anlagen vernichtet und gesprengt werden.¹² Es gab jedoch die Einschränkung, dass „(...) für die Besatzungsmacht oder die deutsche Zivilbevölkerung notwendige“ Bauten von der Zerstörung ausgenommen blieben. Zudem führten die Sprengungen oft zur Zerstörung der intakten Umgebungsbebauung, sodass bis 1950 die aufwändigen Bunkersprengungen gänzlich eingestellt wurden.¹³ Es folgten 1948 „verbindliche Richtlinien zur Behandlung der Bunkeranlagen“, welche aufgrund der enormen Beseitigungskosten und der akuten Wohnraumnot die Umnutzung der Bunker zu Wohnzwecken ermöglichten. So blieben die Bunkeranlagen auch nach dem Kriegsende räumlicher und psychologischer Bestandteil des täglichen Lebens.

Mit dem Anfang des Kalten Krieges 1950 begann die Bundesregierung mit einem „Entfestigungsstop“ die Organisation eines zivilen Luftschutzes zu erwägen. Um die noch intakten Bunkeranlagen erneut für den Luftschutz nutzbar zu machen, wurden diese zwangsgeräumt.¹⁴ Anschließend wurde damit begonnen, viele der Bunker wieder instand zu setzen, zu modernisieren oder völlig neu zu errichten.¹⁵ Letztlich ergänzte das „Nutzbarmachungsprogramm“ von 1977 die nicht entfestigten Bunker mit Schutzraumtechnik im Hinblick auf die atomare Bedrohung. Neue Zugänge, Sandfilterkammern und Wasseraufbereitungsanlagen rüsteten die Schutzräume gegen atomare, biologische und chemische Waffen zu sogenannten ABC-Schutzräumen auf.

Letztendlich feierte im Jahr 1990 die Friedensbewegung mit der Wiedervereinigung Deutschlands ihren Triumph. Somit verloren die Bunkeranlagen nun endgültig ihre Funktion als Schutzbauwerke für den Zivilschutz. In einer zweiten, großen Enttrümmerungswelle wurden Altlasten beseitigt und Grundstücke für Neubauten freigemacht. Aufgrund der Gefahren in Folge einer Sprengung und der hohen Kosten eines manuellen Abbruchs, wurden nicht alle Anlagen nach ihrer Stilllegung rückgebaut, sondern häufig auch vermietet. Die Schallisolierung der massiven Wände machte sie zuletzt nicht selten für Betreiber von Diskotheken und Musikproberäumen interessant.

¹⁰ Vgl. Kuhrmann (2015), S. 20 f.

¹¹ Vgl. Schrader (1943), S. 84 ff.

¹² Vgl. Foedrowitz (2002), S. 154

¹³ Vgl. Neckelmann (2014), S. 73 ff.

¹⁴ Vgl. Foedrowitz (2002), S. 150 ff.

¹⁵ Vgl. Kaule (2016), S. 15 f.

Der Beendigung des Zivilschutzprogramms folgte schlussendlich die Aufhebung der Zivilschutzbindung im Jahr 2007, womit die Auseinandersetzung der Bunkerhistorie symbolisch eingeleitet wurde.¹⁶

3 Gestaltung

3.1 Typisierung

Luftschutzbunker sollten aus der Luft nicht identifizierbar sein, weshalb deren städtebauliche Einbindung zur Tarnung genutzt wurde. Ihre Kubatur orientierte sich an der umliegenden Bebauung. Weitere Tarnmaßnahmen waren etwa aufgesetzte Dächer, die konstruktiv keinen Schutz boten, oder Türme, welche die Gestalt einer Kirche imitieren sollten.¹⁷

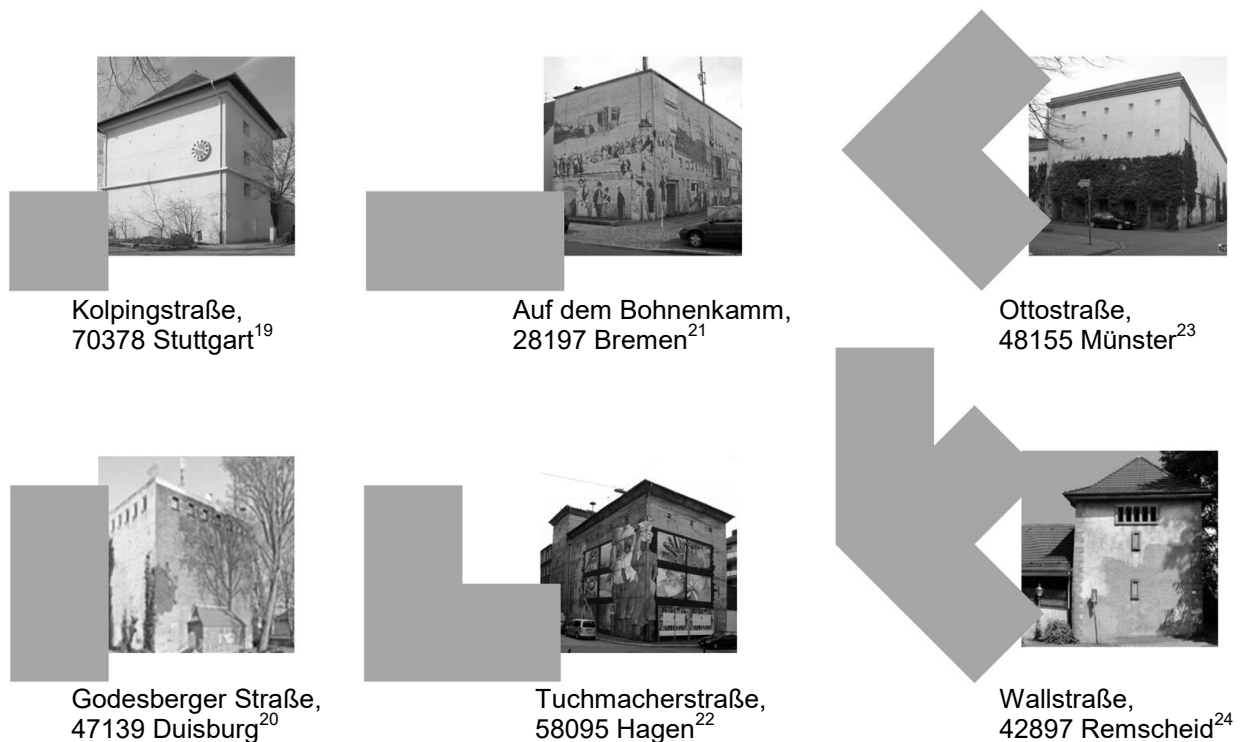


Abbildung 2: Bunkerformen¹⁸

¹⁶ Vgl. Kuhrmann (2015), S. 24 f.

¹⁷ Vgl. Schmitz (2015a), S. 37 ff.

¹⁸ Vgl. Schmitz (2015a), S. 46

¹⁹ Schutzbauten Stuttgart e.V. (27.09.2017), Internetquelle

²⁰ Drewes (2017), S. 27

²¹ Von Seggern (2017), S. 4

²² Westdeutscher Rundfunk Köln (27.09.2017), Internetquelle

²³ Etzkorn (27.09.2017), Internetquelle

²⁴ Keusch (27.09.2017), Internetquelle

3.2 Technischer Aufbau

Wissenschaftliche Untersuchungen des Luftschutzbaus wurden bereits vor der Reglementierung der ersten Bunkerbauwelle Mitte der 30er Jahre im Hinblick auf die kommende Bedrohung vorangetrieben. 1937 entstand mit dem „Institut für baulichen Luftschutz“ eine Forschungseinrichtung an der Technischen Hochschule Braunschweig, welche für spätere Entwicklungen relevante Untersuchungen ausarbeitete. Anfängliches Ziel war die Ausformung von Modellregeln, mit denen verschiedene Schutzbaukonstruktionen im verkleinerten Maßstab erprobt werden konnten,²⁵ um die Entwicklung einheitlicher Bautypen und -serien voranzutreiben, die für die Bombenangriffe ausreichend Schutz boten. Hierbei war vor allem die Außenhülle aus Stahlbeton maßgeblich. Heutzutage wird bei dem zum Bunkerbau verwendeten Ort beton von „blauem Beton“ gesprochen. Aufgrund seines hohen Anteils an besonders feinem Zement, färbt sich dieser Beton während des Aushärtungsprozesses durch eine chemische Reaktion blau. Er besitzt eine hohe Frühfestigkeit, benötigt aber 30 bis 50 Jahre, um vollständig auszuhärten.²⁶ Mit einem Zementeinsatz von ca. 400 kg/m³ erreicht der „blaue Beton“ im Vergleich zu durchschnittlichen Massenbetonen mit einem Zementgehalt von 220 - 350 kg/m³ enorme Festigkeiten und zählt während des Zweiten Weltkriegs wie auch heute zu den widerstandsfähigsten Betonen seiner Zeit.²⁷ Um den hohen Anforderungen eines geringen Stahlverbrauchs bei hoher Schutzwirkung gerecht zu werden, wurde mit der Braunschweiger Bewehrung eine neue Schutzbewehrung entwickelt, die sich für den Bunkerbau besonders eignete und reichseinheitlich nahegelegt wurde. Sie verfügte erstmalig über eine ungleichmäßige Stahlverteilung, wobei 60 % an der stark belasteten Innenseite des Baukörpers angeordnet waren.²⁸ Die oberen Stahleinlagen verhinderten die Ausbildung eines „Sprengtrichters“ nicht, sodass die Widerstandsfähigkeit davon unberührt blieb und deren Verzicht eine Materialersparnis bedeutete. Bis auf die unterste Stahlmatte, die das Herausbrechen großer Betonblöcke verhindern sollte, besaßen die Stahleinlagen große Maschenweiten, um die Betonverarbeitung mit grobkörnigem Zuschlag und niedrigem Wasserzementfaktor zuzulassen.²⁹ Die Braunschweiger Bewehrung bildet zusammen mit dem hochfesten blauen Beton eine optimale und bombensichere Kombination.

4 Revitalisierung

4.1 Entwicklungsmöglichkeiten

In den wachsenden Städten, den sogenannten „growing cities“, herrscht ein hoher Nachfragedruck bei knappen Flächenressourcen. Als Konsequenz dessen kommt es schlussendlich zu enormen Kaltmieten und immensen Kaufpreisteigerungen. Dabei befinden sich Hochbunker nicht selten in attraktiven urbanen Lagen und bieten somit entsprechende Flächenpotenziale. Der hohe materielle Wert der verwendeten Baustoffe wie auch die damals prakti-

²⁵ Vgl. Foedrowitz (2002), S. 27 f.

²⁶ Vgl. Kunze (07.09.2017), Internetquelle

²⁷ Vgl. Dornbach (07.09.2017), Internetquelle

²⁸ Vgl. Danielzik (07.09.2017), Internetquelle

²⁹ Vgl. Kristen / Ehrenberg (1944), S. 10

schen, heutzutage aber modern anmutenden Sichtbetonoberflächen, bilden einen vielmals unterschätzten Wert dieser Sonderimmobilien.

Ferner sind bei der Umnutzung unterschiedliche Eingriffe in die bestehende Bausubstanz möglich. Durch Ergänzen, Trennen, Schichten, Transformieren oder Dekonstruieren kann der Bunker verändert werden. Dabei ist jedes Objekt individuell zu betrachten und benötigt einen eigenständigen Ansatz im Hinblick auf Nutzung und Kombination von Alt und Neu. Die ausschließliche Denkmalkonservierung der Bauwerke kann als Veränderungssperre und damit fortschrittsfeindlich wirken.³⁰ Eine Nutzung der Baudenkmäler schützt diese vor Verfall. Die Herausforderung der Umnutzung ist daher, der Bausubstanz mit Innovation zu begegnen, schließlich machen der technische Fortschritt innerhalb des bunkerspezifischen Betonsegments wie auch die Tatsache der Entwicklung der innerstädtischen Bodenpreise die Hochbunkernutzung wirtschaftlich durchaus attraktiv. Weitere Vorteile im Sinne der Nachhaltigkeit sind die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur, die Reduzierung des Abfalls durch Abbruch, das Recycling der Gebäudeelemente, die Minimierung des Endenergieverbrauchs und die Verlängerung des Immobilienlebenszyklus.

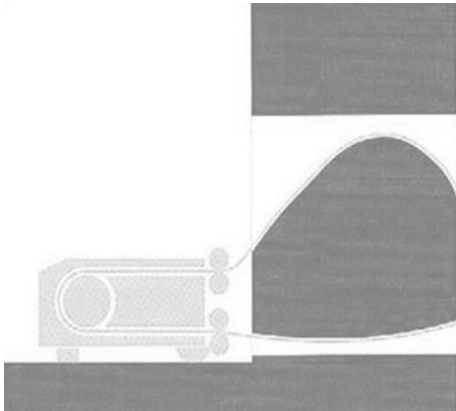
Im gewöhnlichen Zyklus der Stadtstruktur erhalten Nachnutzungskonzepte aus dem Bestand eine immer höhere Bedeutung. Aufgrund der gewaltigen Lebensdauer der Bunker von über 200 Jahren bieten diese dafür ein entsprechendes Potenzial.³¹ Hierbei ist die Ergreifung privater Initiativen zielführend, wenn der Staat mit der Bewältigung dieser übergreifenden Aufgabe überfordert ist. Abbruchmaßnahmen führen dabei zum Verlust kultureller Werte und identitätsstiftender Elemente, weshalb vielmehr auf die vielfältigen Möglichkeiten des Umgangs mit der Historie zurückgegriffen werden sollte, sofern diese wirtschaftlich und bauordnungsrechtlich vertretbar sind.

4.2 Sanierung und Umnutzung

Die meisten Hochbunker in Deutschland bieten ein Flächenpotenzial, welches eine Revitalisierung für höherwertige Nutzungen zulässt. Jedoch ist für eine solche Nutzung die Gewährleistung einer ausreichenden Belichtung unerlässlich. Diese kann durch die Herstellung von Öffnungen in der Fassade ermöglicht werden. Obwohl die Massivität der Bunkerwände sowie der obersten Geschossdecke zunächst abschreckend wirken, kann durch die heutige Technik auch mit solchen Betonmassen umgegangen werden. Die detaillierte Planung und Vorbereitung dieser Fassadenöffnung ist bei einem Bunkerprojekt enorm relevant, da der bewegte Beton einen extremen Kostenfaktor darstellt und erheblichen Einfluss auf die Bauzeit hat. Der Geräteeinsatz und die Gesamtplanung sowie die Durchführung der Maßnahmen sollten im Allgemeinen bestenfalls durch einen erfahrenen Betontrenntechniker erfolgen. Hierbei ist ein besonderes Augenmerk auf das Diamantseilsägen zu richten, da sich diese Methode aus der Erfahrung bereits umgesetzter Projekte etabliert hat und die einsetzbaren Mittel aufgrund der Wandstärke bislang stark begrenzt sind.

³⁰ Vgl. Jessen (2000), S. 124 ff.

³¹ Vgl. Schmitz (2015b), S. 97

Tabelle 1: Seilsägearbeiten^{32,33}**Seilsägen**

- Harte Diamantkörner sind in Metallbindung oder keramischen Bindungsstrukturen eingebettet und kraftschlüssig auf ring- oder hülsenförmige Perlenträgerkörper aufgebracht
- Benötigt Kernbohrungen an den Ecken, um ein Diamantseil durch die Durchstöße durchzuziehen
- Endlosseil wird über Antriebsrad bewegt und über Umlenkspulen auf Spannung gehalten
- Funktionsweise gleicht einem Flaschenzug
- Präziser Einsatz in jede Richtung möglich, zu schneidende Materialstärke fast unbegrenzt
- Geräte sind als elektrisch, hochfrequenz- oder hydraulikbetriebene Modelle erhältlich

Hervorzuheben ist hierbei, dass die Aufteilung der Betonblöcke durch Schneiden kleinerer Blöcke ggf. einen erheblichen Einfluss auf die Kosten hat. Darüber hinaus sind Abbruch- und Betontrennarbeiten stets mit starker Schall-, Schutt- und Staubentwicklung verbunden. Ein entsprechendes Schallschutzkonzept ist dementsprechend ratsam. Des Weiteren sind eine Wässerung im Ganzen sowie eine Wassereinspeisung im direkten Einsatzbereich der Werkzeuge notwendig, um den Staub zu binden.³⁴

Die Raumhöhen der Hochbunker, die vor 1941 errichtet wurden, liegen zwischen 2,70 m und 2,90 m. Ab der zweiten Bunkerwelle wurde die Reduzierung auf 2,30 m verbindlich vorgeschrieben. Bei diesen nach Norm erbauten Bauwerken, können bei einer Umnutzung eventuell zusätzlich erforderliche Bodenaufbauten, etwa für Schallschutz, Beläge und Leitungen, die lichte Raumhöhe weiter reduzieren. Da die Geschossdeckenstärken der Zwischengeschosse jedoch mit 18 bis 25 cm mit konventionellem Wohn- und Gewerbebau vergleichbar sind, ist deren Sanierung bzw. Umbau weit weniger aufwändig als Eingriffe in der Außenhülle. Des Weiteren wurde die innere Baustruktur generell nicht kraftschlüssig mit der Abschlussdecke und den Außenwänden verbunden, um Erschütterungen durch Bombeneinschläge abzufangen und die innere Tragstruktur nicht zu zerstören. Somit ist eine vollständige Entkernung des Bunkerinneren relativ unproblematisch. Zu beachten ist hingegen, dass tragende Innenwände aufgrund der begrenzten Spannweiten häufig als Zwischenlager notwendig waren. Zudem ist bei Bunkern keine Typenstatik vorhanden, sodass tragende Bauteile bei Eingriffen stets individuell betrachtet und geprüft werden müssen.³⁵

Weiterhin eignen sich Hochbunker deshalb für eine Umnutzung, da sowohl Wasser- und Stromanschlüsse wie auch eine ausreichende Anzahl an Lüftungsschächten verbaut wurden.

³² Vgl. Heinemann / Zieher (2008), S. 130 ff.

³³ Vgl. Schmitz (2015c), S. 113 ff.

³⁴ Vgl. Schmitz (2015c), S. 111 ff.

³⁵ Vgl. Schmitz (2015b), S. 101 ff.

Die vorhandene Erschließung lässt sich zudem auf einfache Weise durch einen Aufzug ergänzen. Wichtig ist jedoch das Aufbringen einer Wärmedämmung. Steht die Fassade unter Denkmalschutz, gestalten sich Dämmarbeiten aufgrund häufig fehlender Grenzabstände im äußeren Bereich oder auf Grund von anderen gestalterischen Gründen als schwierig. Alternativ findet die energetische Sanierung durch die Durchführung von Innendämmmaßnahmen statt. Im Hinblick auf die Außendämmung bewirkt die große Speichermasse der Betonwände eines Bunkers ein phasenverschobenes Raumklima, sodass bereits aufgeheizte Wände ausreichende Temperaturen bewirken, wenn in üblichen Gebäuden bereits die Heizperiode beginnt. Im Gegenzug wird mehr Zeit und Energie benötigt, um ausgekühlte Wände wieder zu erwärmen. Des Weiteren ist bei der innenarchitektonischen Gestaltung beispielsweise die Angleichung der Böden zu berücksichtigen, falls diese unterschiedliche Höhen aufweisen bzw. keine waagrechte Fläche bilden. Ferner ist stets mit erhöhten bestehenden Maßtoleranzen zu rechnen und umzugehen. Die Grundrissgestaltung ist hinsichtlich der Lebenszyklusbetrachtung der Bunker generell derart zu entwickeln, dass sie möglichst zukunftsfähig ausgearbeitet wird, um der enormen Lebensdauer der Gebäudesubstanz gerecht zu werden und die getätigten Aufwendungen durch Nachhaltigkeit wirtschaftlich zu rechtfertigen.

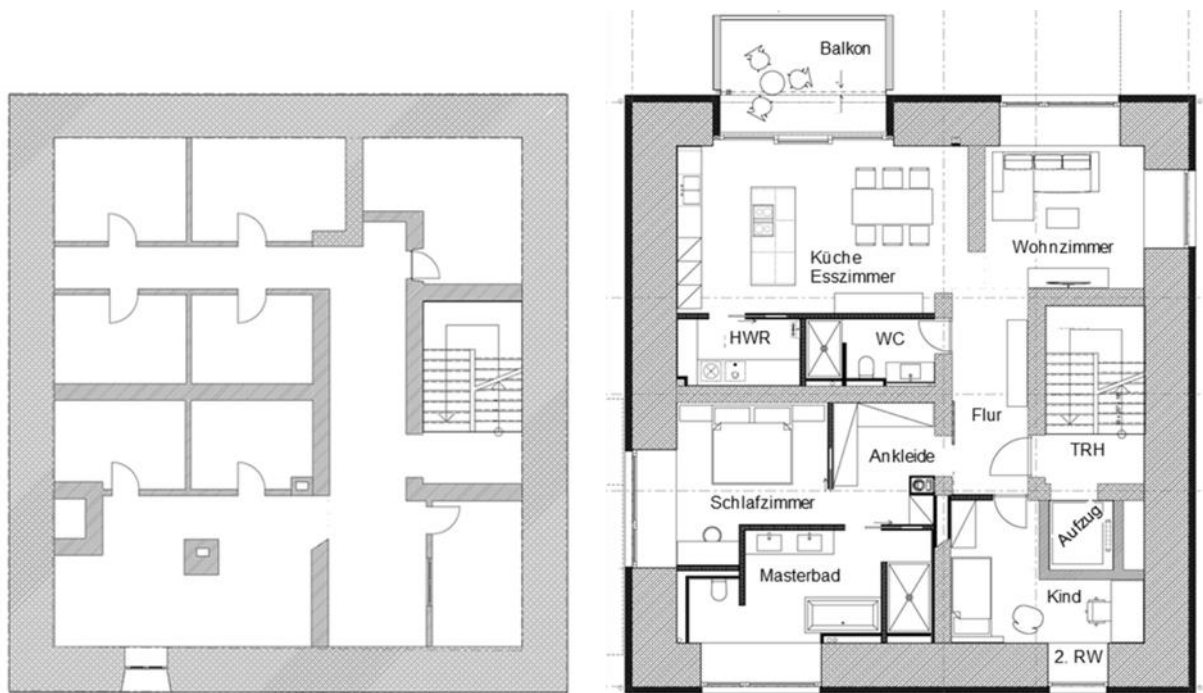


Abbildung 3: Grundriss - vor und nach der Umnutzung³⁶

Dementsprechend kann sich an den vielen positiven Projektbeispielen orientiert werden, die etwa für Wohnzwecke, gewerbliche oder Spezialnutzungen umgewidmet wurden.

³⁶ PlanQuadrat Projekt GmbH & Co. KG Stuttgart (2017)

Abbildung 4: Umgesetzte Revitalisierungsbeispiele^{37,38, 39,40}

5 Ausblick

Um das Revitalisierungspotenzial von Hochbunkern in Deutschland auszuschöpfen und eine Rückführung in den Lebenszyklus erfolgreich durchführen zu können, ist der differenzierte Umgang mit der Historie von großer Bedeutung, da sich die Menschen mit dem Projekt und seiner städtebaulichen Integration aufgrund seines Einflusses auf die zukünftige Stadtentwicklung identifizieren sollen. Hierbei ist eine gewisse Balance zu halten, indem das Objekt nicht starr versteinert, sondern modern interpretiert werden sollte und eine ausgewogene Kombination von Alt und Neu definiert wird. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die teilweise in Vergessenheit geratenen Bauwerke aus dem Schutz ihrer Bemalung und Berankung hervorgeholt und an den heutigen Zeitgeist angeglichen werden.

³⁷ Interpane Glas Industrie AG (14.11.2017), Internetquelle
³⁸ Hauer Dipl.-Ing. Architekten BDA (11.11.2017), Internetquelle
³⁹ CADMAN GmbH (13.11.2017), Internetquelle
⁴⁰ INDEX Architekten BDA (13.11.2017), Internetquelle

Literaturverzeichnis

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Hrsg.)

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Hrsg.) (2015): Bunker beleben, Berlin: Jovis Verlag, 2015

Drewes (2017)

Drewes, L.: Wohnen in Beton, Bonn: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, 2017

Foedrowitz (2002)

Foedrowitz, M.: Bunkerwelten: Luftschutzanlagen in Norddeutschland, Eggolsheim: Dörfler Verlag, 2002

Heinemann/Zieher (2008)

Heinemann, A.; Zieher, H.: Bunker update: Vorschläge zum heutigen Umgang mit Bunkern in innerstädtischen Lagen, Dortmund: Rohn, 2008

Jessen (2000)

Jessen, J.: Umnutzungen im Bestand: neue Zwecke für alte Gebäude, Stuttgart: Karl Krämer Verlag, 2000

Kaule (2016)

Kaule, M.: Bunkeranlagen: Gigantische Bauten in Deutschland und Europa, 3., aktualisierte Auflage, Augsburg: Weltbild Verlag, 2016

Kristen/Ehrenberg (1944)

Kristen, T.; Ehrenberg, K.: Die Entwicklung der Schutzbewehrung von Wehrbauten insbesondere LS-Bauten aus Stahlbeton, Braunschweig: Institut für baulichen Luftschutz der Technischen Hochschule Braunschweig, 1944

Kuhrmann (2015)

Kuhrmann, K.: Historie - Anmerkungen zu Hintergründen, Entwicklungen und Auswirkungen der Bauaufgabe Hochbunker, in: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Hrsg.): Bunker beleben, Berlin: Jovis Verlag, 2015, S. 17 - 26

Neckelmann (2014)

Neckelmann, H.: Anhalter Bunker Berlin: Die bewegte Geschichte eines monumentalen Bauwerks, 1. Auflage, Berlin: Berlin Story Verlag, 2014

Schmitz (2015a)

Schmitz, A.: Bunkertypologie - Typen und Charaktere, in: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Hrsg.): Bunker beleben, Berlin: Jovis Verlag, 2015, S. 27 - 74

Schmitz (2015b)

Schmitz, A.: Immobilie - Investition in Beton, in: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Hrsg.): Bunker beleben, Berlin: Jovis Verlag, 2015, S. 93 - 102

Schmitz (2015c)

Schmitz, A.: Dekonstruktion - Durch die Wand, in: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Hrsg.): Bunker beleben, Berlin: Jovis Verlag, 2015, S. 109 - 120

Schrader (1943)

Schrader, H.: Über die Planung von LS.-Bunkern des LS.-Führerprogramms, in: Baulicher Luftschutz, 7. Jahrgang, Heft Nr. 5, S. 75 - 106

Von Seggern (2017)

Von Seggern, T.: Bunker in Bremen, Oldenburg: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, 2017

Betriebsinterne Unterlagen

PlanQuadrat Projekt GmbH & Co. KG Stuttgart (2017)

Internetquellen**CADMAN GmbH (13.11.2017)**

http://cadman.de/de/expose/papillon?section=_1j1lmk9

Danielzik (07.09.2017)

<http://bunker.amaot.info/bunker31.htm>

Dornbach (07.09.2017)

<http://www.dornbach.com/de/baulexikon/blauer-beton.html>

Etzkorn (27.09.2017)

<http://www.ruhrnachrichten.de/1165402>

Hauer Dipl.-Ing. Architekten BDA (11.11.2017)

<http://hauer-architekten.de/?p=608>

INDEX Architekten BDA (13.11.2017)

<http://www.index-architekten.de/bunkeraufstockung.0.html>

Interpane Glas Industrie AG (14.11.2017)

<http://www.interpane.de/de/news/exzenterhaus-bochum.html>

Keusch (27.09.2017)

<https://www.rga.de/lokales/remscheid/hochbunker-wird-mietlager-duesseldorfer-unternehmen-erwirbt-denkmal-geschuetztes-objekt-4108746.html>

Kunze (07.09.2017)

<http://www.elkage.de/src/public/showterms.php?id=3609>

Schutzbauten Stuttgart e.V. (27.09.2017)

<http://www.schutzbauten-stuttgart.de/de-de/bauwerke/hochbunker/bw122steinhaldenfeld.aspx>

Westdeutscher Rundfunk Köln (27.09.2017)

<http://www1.wdr.de/nachrichten/ruhrgebiet/versteigerung-hochbunker-hagen-100.html>